



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 29 689 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
H 01 Q 5/01
H 01 Q 1/36
H 01 Q 1/24

DE 199 29 689 A 1

②1 Aktenzeichen: 199 29 689.8
②2 Anmeldetag: 29. 6. 1999
④3 Offenlegungstag: 11. 1. 2001

⑦1 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:
Pan, Sheng-Gen, Dr.-Ing., 47475 Kamp-Lintfort, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:

DE	26 38 539 A1
DE	298 22 825 U1
EP	08 92 459 A1
EP	08 31 548 A2
WO	95 24 745 A1

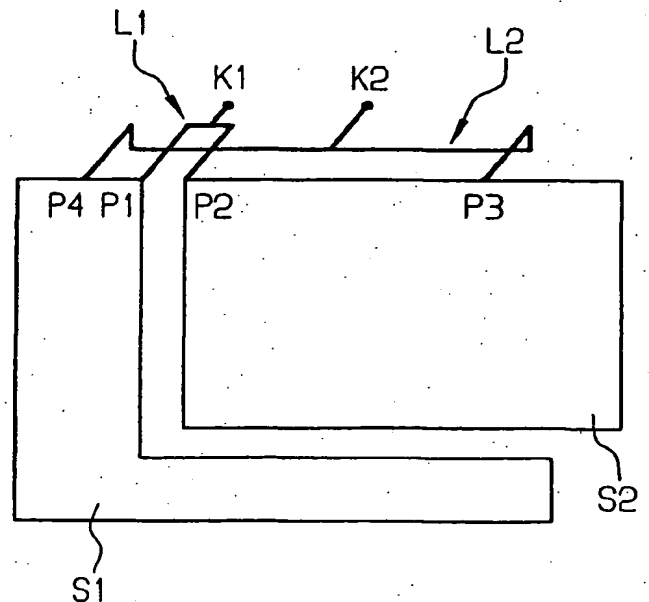
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Integrierbare Dualband-Antenne

⑤7 Die vorliegende Erfindung betrifft eine integrierbare Dualband-Antenne.

Die Antenne besteht aus einer über einer Massefläche liegenden und im wesentlichen rechteckförmigen Gesamtfläche, welche zur Abstrahlung zweier unabhängiger Frequenzen aus einer L-förmigen PIFA-Antenne und einer rechteckförmigen PIFA-Antenne besteht, wobei die PIFA-Antennen drei oder vier Anschlüsse aufweisen, die über Leitungen mit zwei Kontaktpunkten verbunden sind.



DE 199 29 689 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine integrierbare Dualband-Antenne.

Bei Mobilfunkgeräten gibt es aus Designgründen spezielle Anforderungen an die Antenne. Insbesondere soll es möglich sein, die Antenne in das Gehäuse nach außen unsichtbar integrieren zu können. Gleichzeitig soll diese in mindestens zwei verschiedenen Frequenzbereichen nutzbar und kostengünstig herstellbar sein.

Bisher sind die meisten Antennen von Mobilfunkgeräten Stabantennen, d. h. von außen sichtbare Antennen. Eine integrierte Antenne ist z. B. aus WO 95/24745 bekannt. Jedoch ist diese bekannte Technologie sehr teuer und die Antenne ist so groß, daß sie in den aktuellen Geräten keinen Platz finden würde.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Antenne der eingangs genannten Art anzugeben, welche keinen Stummel aufweist, in Kommunikationsendgerätegehäuse integrierbar ist und die geforderte Dualbandfähigkeit besitzt.

Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die eingangs genannte Antenne aus einer über einer Massefläche liegenden und im wesentlichen rechteckförmigen Gesamtfläche, welche zur Abstrahlung zweier unabhängiger Frequenzen aus einer L-förmigen PIFA-Antenne und einer rechteckförmigen PIFA-Antenne besteht, wobei die PIFA-Antennen drei oder vier Anschlüsse aufweisen, die über Leitungen mit zwei Kontaktpunkten verbunden sind.

Das oben angesprochene Problem wird erfindungsgemäß durch den Einsatz einer Antenne gelöst, die aus einer räumlichen Verschachtelung von zwei PIFA (Planar Inverted F-Antenna) Antennenstrukturen besteht, die durch spezielle Leitungsstrukturen miteinander verbunden sind. Dadurch entsteht eine kleine räumliche Struktur, die für Dualbandanwendungen geeignet ist und sich an ein aus nicht ebenen Flächen bzw. abgerundeten Kanten bestehenden Gehäuse anpassen kann. Die Antenne läßt sich insbesondere auch in der Nähe, d. h. in einigen Millimeter Abstand, von unvermeidlichen Metallflächen, welche üblicherweise die metallische Abschirmung der Elektronik bilden, betreiben.

Die für die Herstellung verwendbare Standardtechnologie des Stanzens und Biegens von Blechteilen läßt extrem hohe Fertigungsgeschwindigkeiten zu und es ergeben sich somit geringe Herstellungskosten. Außerdem können darüberhinaus auch die Herstellungskosten der Antennenkontaktfeder, die den Kontakt zwischen Antenne und Elektronik des Gerätes herstellen, gespart werden, da die Antennenfeder als integrierter Teil der Antenne in einem Produktionsprozeß hergestellt werden kann.

Durch eine Optimierung ist es möglich, daß die Antenne nahe ihrer ersten Resonanzfrequenz für eines der Zielfrequenzbänder (z. B. GSM) einsetzbar ist und nahe der zweiten Resonanzfrequenz so breitbandig arbeitet, daß damit ein Einsatz bei einem weiteren Frequenzband möglich ist (z. B. PCN oder PCS). Darüber hinaus ist es möglich, gleichzeitig eine Nennimpedanz von etwa 50 Ohm zu realisieren, so daß die Antenne ohne Anpaßnetzwerk oder mit einer geringen Anzahl von Anpaßelementen betrieben werden kann. Dies hat wiederum zur Folge, daß die in Anpaßschaltungen immer auftretenden Verluste vermieden werden können.

Der erfinderische Schritt liegt darin, die unvermeidliche Verkopplung der beiden Teilbereiche so zu berücksichtigen, daß das Gesamtsystem in mehreren Frequenzbändern betrieben werden kann. Dazu wird eine spezielle Speisung der Antenne verwendet, bei der drei oder vier Kontakte an den strahlenden Flächen auf zwei Kontaktpunkte abgebildet werden.

Weitere zweckmäßige Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Antenne ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Antenne.

Nachfolgend soll die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben werden.

Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, und

Fig. 3 bis 4 perspektivische Ansichten von konkreten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Antenne.

Bei den in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Ausführungsformen sind die beiden dargestellten Teilstrukturen S1 und S2 jeweils durch eine Leitung L1 an definierten Anschlußstellen P1 und P2 miteinander verbunden. Dabei ist die Teilstruktur S1 im wesentlichen L-förmig ausgebildet, während die Teilstruktur S2 im wesentlichen rechteckförmig ausgebildet ist.

Zusätzlich sind zwei weitere Anschlußstellen P3 und P4 mittels einer zweiten Leitung L2 miteinander verbunden.

An zwei festgelegten Stellen sind an diesen Leitungen die beiden Kontakte K1 und K2 realisiert.

Es entsteht somit eine Antenne aus zwei parallel geschalteten Teilbereichen mit einem zweipoligen Anschlußkontakt.

Die Antenne besteht aus zwei unterschiedlichen Flächenstrukturen bzw. Patches. Dabei arbeitet das L-förmige Patch hauptsächlich im GSM-Band und das näherungsweise rechteckförmige Patch arbeitet vornehmlich im PCN-Band. Daher kann das Gesamtsystem durch die Leitungsverbindungen der zwei Patches in zwei oder mehreren Bändern betrieben werden.

Die beiden Antennenpatches S1 und S2 sind durch die Leitungen L1 und L2 miteinander verbunden. Die Leitung L1 kann auch durch einen kurzen und breiten Metallstreifen und aus Teilen der Patches gebildet werden (siehe hierzu Fig. 2).

Die Anschlußstellen P1 und P2 liegen normalerweise in gegenüberliegenden Ecken der beiden Patches S1 und S2. Die Abstände zwischen den Anschlußstellen P4 und P1 auf dem Patch S1 und zwischen den Anschlußstellen P2 und P3 auf dem Patch S2 legen im wesentlichen Maß die Eingangsimpedanz der Antenne fest.

K1 und K2 sind unter anderem durch die Eingangsimpedanz der Antenne und hauptsächlich durch das Layout der Leiterplatte festgelegt. Ein Kontakt wird mit der Masse der Leiterplatte verbunden und der andere Kontakt wird mit dem Eingang des Senders bzw. des Empfängers der Elektronik des Mobilfunkgerätes verbunden.

Durch die Elektronik des Mobilfunkgerätes ist die Impedanz (typisch sind 50 Ohm) definiert. Anhand von Berechnungen werden die Positionen der Anschlußstellen P3 und P4 so gewählt, daß die Impedanz der Elektronik und der Antenne konjugiert komplex zueinander sind.

Die Fig. 3 bis 5 zeigen konkrete Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, wie sie zum Beispiel in ein Mobilfunkgerät einbaubar sind.

Patentansprüche

1. Integrierbare Dualband-Antenne, gekennzeichnet durch eine über einer Massefläche liegenden und im wesentlichen rechteckförmigen Gesamtfläche, welche zur Abstrahlung zweier unabhängiger Frequenzen aus einer L-förmigen PIFA-Antenne und einer rechteckförmigen

migen PIFA-Antenne besteht, wobei die PIFA-Antennen drei oder vier Anschlüsse aufweisen, die über Leitungen mit zwei Kontaktpunkten verbunden sind.

2. Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in den flächenhaften Strukturen Löcher und Ausnehmungen vorhanden sind. 5

3. Antenne nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die flächenhaften Strukturen Knicke und Biegungen aufweisen.

4. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitung L1 und/oder L2 derart in die flächenhafte Struktur integriert sind, daß eine Herstellung aus nur einem Teil möglich ist. 10

5. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente zur Bildung der Kontakte K1 und K2 derart angeordnet sind, daß eine Herstellung aus nur einem Teil möglich ist. 15

6. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente zur Bildung der Kontakte und Leitungen derart angeordnet sind, daß eine Herstellung in einem gemeinsamen Prozeß möglich ist. 20

7. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Punkte P1 bis P4 an unterschiedlichen Kanten der flächenhaften Strukturen liegen. 25

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG 2

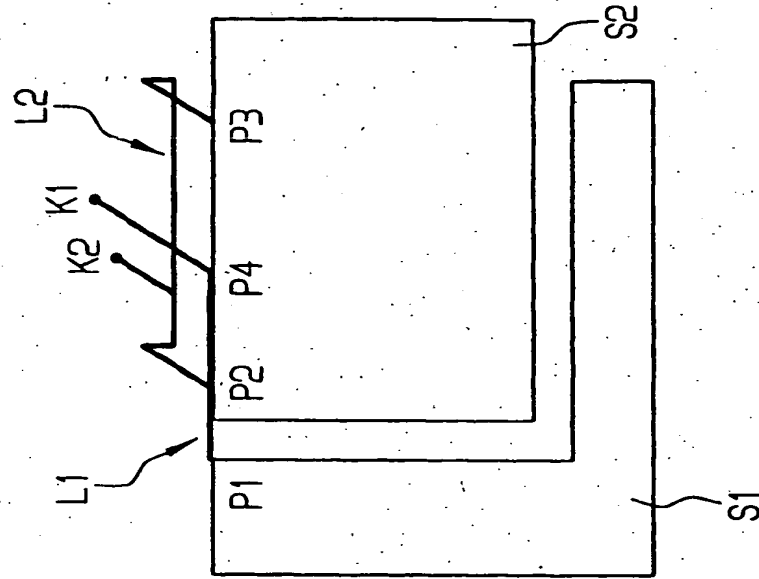


FIG 1

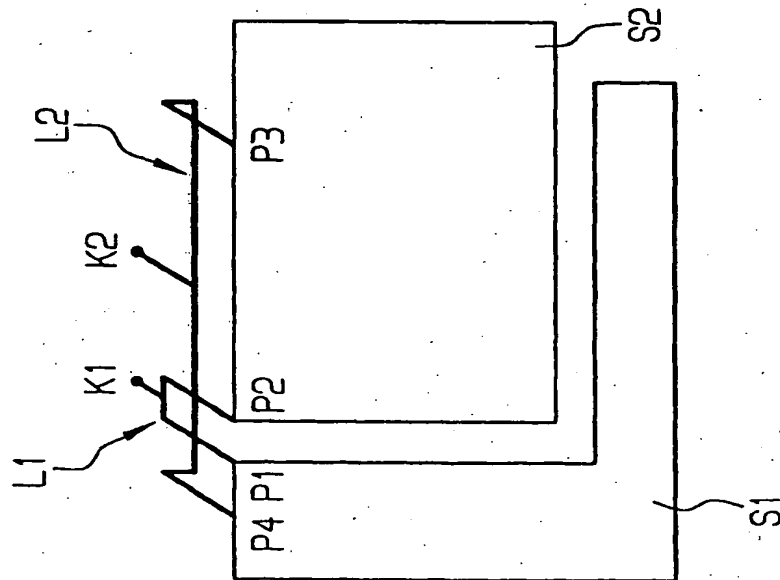


FIG 3

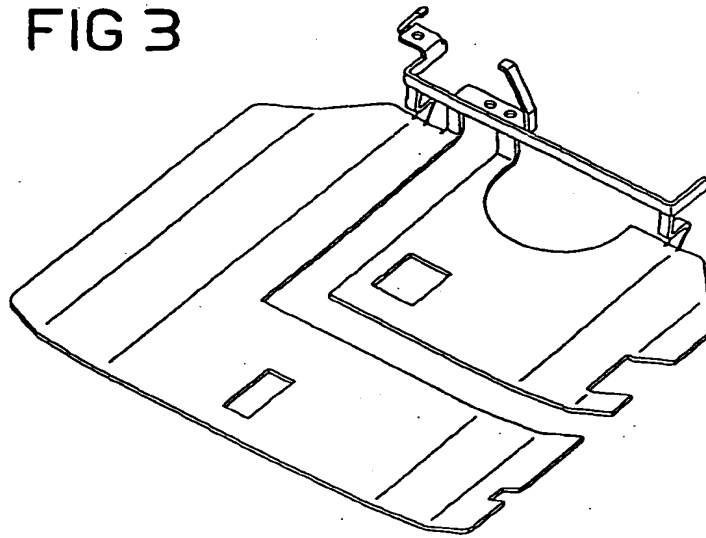


FIG 4

